



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2004100730/02, 08.01.2004

(24) Дата начала действия патента: 08.01.2004

(45) Опубликовано: 20.07.2005 Бюл. № 20

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2200074 C1, 10.03.2001. SU 1814247 A1, 10.03.1995. US 3138856 A, 30.06.1964. JP 60184651 A, 20.09.1985.

Адрес для переписки:

620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,  
ГОУ УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной  
собственности, Т.В. Маркс

(72) Автор(ы):

Фурман Е.Л. (RU),  
Финкельштейн А.Б. (RU),  
Фурман И.Е. (RU)

(73) Патентообладатель(ли):

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Уральский государственный технический  
университет-УПИ" (RU)

## (54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ ОТЛИВОК

(57) Реферат:

Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано при получении пористых отливок. Наполнитель фракции 0,64-0,32 мм нагревают в печи и засыпают в нагретый кокиль, донная часть которого соединена с источником вакуума. Поверх этого слоя наполнителя засыпают мелкодисперсный наполнитель фракции 0,32-0,16 мм. Размер фракции мелкодисперсного наполнителя

составляет 0,4-0,5 от размера фракции наполнителя. На поверхность наполнителя заливают расплав. В условиях вакуума осуществляется пропитка наполнителя расплавом. После затвердевания отливки механической обработкой удаляют участок, заполненный мелкодисперсным наполнителем. Остальной наполнитель удаляют растворением в воде. Обеспечивается равномерное распределение пор в отливке.

RU 2 256 530 C1

RU 2 256 530 C1

RUSSIAN FEDERATION



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 256 530** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **B 22 D 25/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2004100730/02, 08.01.2004**

(24) Effective date for property rights: **08.01.2004**

(45) Date of publication: **20.07.2005 Bull. 20**

Mail address:

**620002, g.Ekaterinburg, K-2, ul. Mira, 19,  
GOU UGTU-UPI, tsentr intellektual'noj  
sobstvennosti, T.V. Marks**

(72) Inventor(s):

**Furman E.L. (RU),  
Finkel'shtejn A.B. (RU),  
Furman I.E. (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie  
vysshego professional'nogo obrazovaniya  
"Ural'skij gosudarstvennyj tekhnicheskij  
universitet-UPI" (RU)**

(54) **POROUS CASTING PRODUCTION PROCESS**

(57) Abstract:

FIELD: foundry, possibly process for making porous castings.

SUBSTANCE: filler with fraction size 0.64 - 0.32 mm is heated in furnace and it is poured into heated chill mold whose bottom is communicated with vacuum source. Finely dispersed filler with fraction size 0.32 - 0.16 is poured on layer of first filler. Fraction size of finely

dispersed filler consists 0.4 - 0.5 of fraction size of first filler. Then melt is cast on surface of filler. At evacuated condition filler is impregnated with melt. After solidification of casting, portion filled with finely dispersed filler is removed by means of mechanical working. Remaining filler is removed by dissolving it in water.

EFFECT: uniform pore distribution in casting.

RU 2 2 5 6 5 3 0 C 1

RU 2 2 5 6 5 3 0 C 1

Изобретение относится к литейному производству и может быть использовано при получении пористых отливок.

Технология получения пористых отливок предусматривает заливку расплава в засыпку предварительно подогретого наполнителя под внешним давлением [Патент Японии №60-184651, кл. С 22 С 1/08, 1985]. В условиях высокого угла смачивания расплавом наполнителя для пропитки необходимо приложить внешнее давление, что обеспечивается в основном вакуумированием засыпки. Расплав начинает движение в капиллярных зазорах наполнителя при совсем незначительном разрежении. Давление газа при вакуумировании в засыпке быстро падает и расплав захватывает воздух под различным давлением, что приводит к разнотности пористых отливок.

Изотропность является необходимым эксплуатационным свойством пористого литья. Участки отливки, не отвечающие принятым потребителем критериям изотропности, в процессе механической обработки удаляются. Поэтому одной из основных проблем при получении пористых отливок является снижение разнотности. В частности, предлагается регулировать размер пор размером частиц порообразующего наполнителя и степенью их уплотнения [Патент России №2200074 С1, кл. В 22 D 25/00, 2001]. Этот способ позволяет получить пористые отливки с разнотностью, не превышающей 2%.

Равномерного распределения пор можно добиться, используя уплотнение наполнителя вибрацией [Патент России №2200074 С1, кл. В 22 D 25/00, 2001]. Этот способ имеет существенные недостатки. При уплотнении наполнителя пропадает возможность регулирования минимального размера пор давлением вакуумирования [Е.Л.Фурман, А.Б.Финкельштейн, А.Н.Злыгостев. Определение давления газа на фронте движения расплава. // Расплавы. 1998. №2. С.36-40]. Также требуется применение оборудования для уплотнения вибрацией (вибростол).

Поэтому в качестве прототипа выбран Патент Японии №60-184651, кл. С 22 С 1/08, 1985. Однако технология, предложенная в прототипе, дает разнотность не менее 5%, в результате значительная часть заготовки в процессе механической обработки удаляется.

Предлагаемое техническое решение позволяет осуществлять пропитку вакуумным всасыванием без уплотнения наполнителя, причем разнотность пористой отливки не превысит 2%.

Предлагаемый способ получения пористых отливок, включающий пропитку вакуумным всасыванием предварительно подогретого наполнителя расплавом в литейной форме с последующей экстракцией наполнителя, отличается от прототипа тем, что поверх слоя наполнителя насыпают слой мелкодисперсного наполнителя. Размер частиц мелкодисперсного наполнителя должен быть как можно меньше для создания большего сопротивления течению расплава, но не менее капиллярных зазоров наполнителя для предотвращения вымывания расплавом в наполнитель. По модели Козени для свободной засыпки величина капиллярных зазоров составляет  $(\sqrt{2} - 1)$  от фракции наполнителя, т.е. примерно 0,41. Следовательно, рекомендуемый размер фракции мелкодисперсного наполнителя 0,4-0,5 от наполнителя. Расплав заливается на поверхность мелкодисперсного наполнителя. При вакуумировании засыпки пропитка начинается тогда, когда давление на границе мелкодисперсный наполнитель-расплав достигнет капиллярного, т.е. существенно превысит капиллярное давление для наполнителя. Во время течения расплава при большем сопротивлении в мелкодисперсном наполнителе давление в наполнителе стабилизируется на уровне давления вакуум-ресивера. Благодаря стабильности давления в засыпке при пропитке разнотность не превысит 2%. После затвердевания отливки в процессе механической обработки участок, заполненный мелкодисперсным наполнителем, удаляется.

Пористую отливку получают следующим образом.

В качестве наполнителя для получения пористой отливки используется NaCl. Наполнитель засыпают в 2 поддона, мелкодисперсный отдельно. Размер фракции наполнителя составляет 0,64-0,32 мм, мелкодисперсного наполнителя 0,32-0,16 мм. Поддоны устанавливают в камерную печь, где нагревают до температуры 450°C. После

перемешивания наполнителя температуру в печи доводят до 620°C.

Также в камерной печи прогревают кокиль до температуры 450°C. Донная часть кокиля соединена с вакуум-ресивером через вентиляционные каналы и вакуум-камеру. Затем нагретый наполнитель засыпают в кокиль цилиндрической формы послойно. Сначала в форму засыпается наполнитель, высота слоя которого соответствует чистовой высоте отливки. Поверх засыпается мелкодисперсный наполнитель слоем высотой 11-15 мм.

На поверхность наполнителя заливается алюминиевый сплав, содержащий 7% кремния, при температуре 750°C. Затем открывают газовый кран, соединяющий вакуум-камеру и вакуум-ресивер. Благодаря возникшему в капиллярных зазорах разрежению расплав заполняет форму с наполнителем. После затвердевания отливки осуществляют механическую обработку, удаляя прибыль, участок отливки, содержащий мелкодисперсный наполнитель и литейные уклоны. Затем наполнитель удаляется растворением в воде.

Контроль разнотности проводился разрезанием отливки на равные части с последующим взвешиванием. В результате не выявлено случаев разнотности более 2%.

Данным способом изготавливаются пористые отливки в ЗАО "НПО Спецсплавов" с 2001 г.

#### Формула изобретения

Способ получения пористых отливок, включающий предварительный нагрев наполнителя, пропитку его расплавом в литейной форме вакуумным всасыванием, отличающийся тем, что перед пропиткой поверхность слоя наполнителя наносят слой мелкодисперсного наполнителя с размером фракции, составляющей 0,4-0,5 от размера фракции наполнителя.





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ИЗВЕЩЕНИЯ К ПАТЕНТУ НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21), (22) Заявка: **2004100730/02**, **08.01.2004**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**08.01.2004**

(45) Опубликовано: **20.07.2005**

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2200074 C1**, **10.03.2001**. **SU 1814247**  
**A1**, **10.03.1995**. **US 3138856 A**, **30.06.1964**. **JP**  
**60184651 A**, **20.09.1985**.

Адрес для переписки:

**620002, г.Екатеринбург, К-2, ул. Мира, 19,**  
**ГОУ УГТУ-УПИ, центр интеллектуальной**  
**собственности, Т.В. Маркс**

(72) Автор(ы):

**Фурман Е.Л. (RU),**  
**Финкельштейн А.Б. (RU),**  
**Фурман И.Е. (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**"Уральский государственный технический**  
**университет-УПИ" (RU)**

(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ ОТЛИВОК**

Опубликовано на CD-ROM: **MIMOSA RBI 2005/20D** **RBI200520D**

**ММ4А - Досрочное прекращение действия патента СССР или патента Российской Федерации на изобретение**  
**из-за неуплаты в установленный срок пошлины за поддержание патента в силе**

(21) Регистрационный номер заявки: **2004100730**

Дата прекращения действия патента: **09.01.2006**

Извещение опубликовано: **20.09.2007** **БИ: 26/2007**